2009: 120 AÑOS DE ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN URUGUAY

Reina Pintos Ganón - Inspección de Astronomía del Consejo de Educación Secundaria, Juncal 1395, 11100 Montevideo, Uruguay – email: rpintosganon@gmail.com
Julio Ángel Fernández - Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay – email: julio@fisica.edu.uy

Adaptación del artículo "La enseñanza de la Astronomía en Uruguay" en la Revista arbitrada RELEA (Revista Latinoamericana de Educación en Astronomía), con autorización de sus editores.

1. Los orígenes

Según Henry Bergson (citado en Reyes Thévenet, 1942): "Toda la ciencia moderna es hija de la Astronomía: ella ha descendido del Cielo a la Tierra a lo largo del plano inclinado de Galileo". En Uruguay la astronomía también fue la madre de toda la ciencia posterior ya que comenzó antes de que el país surgiera a la vida independiente. En el año 1708 el naturalista francés Louis Feuillée desembarca en la bahía de Montevideo como escala de una expedición científica por América del Sur (ver Mañé Garzón 1996). Mediante observaciones de la altura meridiana del Sol logra determinar por primera vez la latitud de Montevideo. Como parte de la misión, mide además la altura del cerro de Montevideo mediante un barómetro y describe varias especies animales y vegetales de la zona. En 1789 una expedición científica al servicio de España al mando del Capitán Alejandro Malaspina, que viajaba en la nave "Descubierta", junto a otra nave, la "Atrevida", donde viajaba el segundo Comandante, D. José Bustamante y Guerra (quien luego fuera gobernador de Montevideo entre 1797 y 1804), instala el primer observatorio astronómico de carácter provisorio en Montevideo para observar el tránsito de Mercurio por delante del disco del Sol el 5 de noviembre de ese año (Etchecopar 1989). Según el Arq. Carlos Pérez Montero el Observatorio se instaló en las calles San Luis y San Vicente (hoy Cerrito y Pérez Castellano) dentro de la actual Ciudad Vieja. La expedición había sido precedida por cálculos matemáticos rigurosos (con el asesoramiento del astrónomo francés Joseph-Jérôme Lalande, entre otros) desde el Observatorio de San Fernando. Antes de la partida, se habían seleccionado y adquirido en Londres, los instrumentos científicos necesarios para la expedición. Las observaciones aquí realizadas por Dionisio Alcalá Galiano, Juan Vernacci y Juan Gutiérrez de la Concha, fueron utilizadas más tarde por Urbain Leverrier para descubrir el movimiento secular del perihelio de la órbita de Mercurio. En el tomo VIII, del año 1843, del "Journal de Mathématique" publicado en Paris por Liouville, Leverrier, descubridor junto a Adams, aunque independientemente, en forma analítica de Neptuno, da cuenta de las observaciones desde Montevideo del tránsito de Mercurio de 1789. El artículo se titula « Sur l'orbite de Mercure et sur ses perturbations. Détermination de la masse de Vénus et du diamètre du Soleil ».

En 1877 se inaugura el Colegio Pío en Villa Colón (Montevideo), a cargo de los Salesianos, quienes tuvieron una enorme influencia en el cultivo de las ciencias en la parte final del siglo XIX y comienzos del siglo XX así como en la educación formal en nuestro país. Entre sus importantes logros estuvo la instalación del primer Observatorio Meteorológico que contó el país, con instrumental moderno para la época y una importante biblioteca científica, el cual surgió como una necesidad a partir del primer congreso rural de 1895. En dicho congreso se plantean las necesidades de tener mayor conocimiento sobre los factores meteorológicos y previsión para mejorar la producción agropecuaria. En 1896 se le agregó un anteojo meridiano para la determinación de la hora oficial. El Padre Luis Morandi cumplió un rol fundamental en la creación de este observatorio, y pronto a su alrededor se forma un grupo de trabajo que se encamina rápidamente hacia la astronomía. El pasaje de la meteorología a la astronomía resulta de la manifestación modernista de los jóvenes opuestos al "utilitarismo" presente en la época: se tendía a desarrollar aquello que tuviera aplicación práctica a corto plazo y que generara ganancias. El observatorio meteorológico se había creado para brindar servicios a los establecimientos agropecuarios, por ello se consideraba con fines utilitarios. Los jóvenes idealistas se rebelaban a todo aquello que fuese hecho con fines materiales o económicos. La ciencia no utilitaria y etérea por excelencia, en aquel momento, era la Astronomía. Por ende será una época para

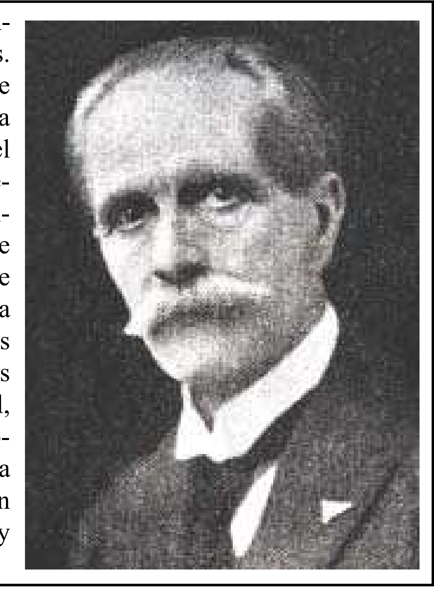
astrónomos románticos y desinteresados por las utilidades. El colegio Pío tenía como centro la personalidad de Enrique Legrand (ver recuadro).

Paralelamente en 1877 comienza a funcionar la Sociedad Ciencias y Artes con el objetivo de impulsar la investigación científica en nuestro país. Entre sus primeros objetivos estuvo la observación del tránsito de Venus por delante del disco del Sol en 1882, programa que estuvo a cargo del Ingeniero Carlos Honoré, miembro de la Sociedad (Márquez, 1990), integrante, junto a Legrand, del Observatorio del Colegio Pío, quien además de sus trabajos en el Boletín del Colegio Pío, publicó otros trabajos: «El Sol» (1897), «Loi du rayonemment thermique solaire» (1897) (Grompone 1997). Una de las metas de la Sociedad fue la construcción de un observatorio astronómico nacional, proyecto que fue presentado al gobierno de Máximo Santos (1882-1886), pero que finalmente no prosperó. Santos, general de carrera, había sido Ministro de Guerra del gobierno anterior a su presidencia. Su ascenso al poder se había apoyado en la intimidación de las personas, la coacción sobre la prensa y el fraude electoral. Durante su gobierno hay un disfrute de la ostentación material por parte de su persona y los subordinados que gozaban de favores especiales, sin tendencia al cultivo espiritual e intelectual, y un ejercicio autoritario del poder (Traversoni 1957). No es de extrañar entonces que en ese ambiente político poco propicio el proyecto del observatorio fracasara.

La corriente positivista, que pregonaba el rol fundamental de la ciencia como factor de progreso, despertó el interés de las élites intelectuales de la época que promovieron los estudios científicos, en particular sobre Astronomía y Meteorología a distintos niveles. En 1880 accede al rectorado de la Universidad el Profesor Alfredo Vázquez Acevedo, quien había compartido con José Pedro Varela el proceso de la reforma educativa en el ámbito de Educación Primaria. Vázquez Acevedo promueve las corrientes cientificistas mediante la enseñanza de las ciencias naturales y la introducción de las prácticas en la enseñanza de las ciencias, que antes era teórica. No es casualidad que el Instituto que hoy lleva su nombre haya tenido en su momento los mejores laboratorios de ciencias experimentales y el mejor observatorio de la época: el Observatorio de Montevideo, del que hablaremos más adelante. Compra gabinetes de Física, Geografía y Cosmografía, equipos para laboratorios de Química y muchos libros. Además se aprueba en ese entonces su Proyecto de Ley Orgánica donde se estableció, entre otras cosas, los fines de la enseñanza secundaria como complementación de la primaria y preparación para las carreras universitarias. Durante su rectorado se crea la Facultad de Matemáticas (1888) que formaba profesionales en ingeniería, arquitectura y agrimensura. Un núcleo de interesados en las ciencias puras publica, en los Anales de la Universidad, sus contribuciones: curso de Cosmografía y Trigonometría Esférica de Nicolás Piaggio; Ampliación de Matemáticas de Eduardo Monteverde; trabajos de Enrique Legrand sobre la latitud de Montevideo, apuntes sobre determinantes de Juan Monteverde, apuntes sobre números complejos de Piaggio.

El interés por la Astronomía se manifiesta también en el interior del país. En la ciudad de Paysandú el hacendado y aficionado a la Astronomía Don Lorenzo Kropp construye en los años 1880 un observatorio astronómico donde instala un telescopio refractor de 135 mm, tal vez el primero de que se tenga noticia en

Enrique Legrand (1861-1936), uruguayo educado en Francia, fiel representante de la incipiente burguesía urbana del 900 con inquietudes intelectuales. Científico no profesional por excelencia, poseedor de una vasta cultura que abarca un conjunto de disciplinas diversas que van desde la Matemática, la Física, la Astronomía, hasta la Historia y la Filosofía. Legrand fue sin duda el gran pionero de la astronomía nacional. Fue designado para ocupar una cátedra de Cosmografía en la Sección Secundaria de la Universidad en 1905. Publicó almanaques astronómicos y numerosos trabajos científicos, entre los que se destaca el cómputo de la órbita del Gran Cometa de 1901, primer trabajo de esta naturaleza hecho en Uruguay. Fue corresponsal de la Sociedad Astronómica de Francia. Su obra astronómica es muy importante, además de los almanaques astronómicos, mide cuidadosamente las coordenadas de diferentes puntos notables del país. También crea una modificación del sextante convencional, con lo que alcanza renombre internacional. Si bien no forma escuela de astronomía, sí lo hace como arquetipo. El Dr. Carlos Vaz Ferreira, fundador de la Facultad de Humanidades y Ciencias, a quien le unía una estrecha amistad con Legrand, tomará de él el modelo de investigador desinteresado, no utilitarista y autodidacta (ver Grompone, 1997)



nuestro país. Posteriormente en 1901 Kropp comunica a la prestigiosa revista alemana *Astronomische Nachrichten* (Noticias astronómicas) el descubrimiento de un cometa, el ahora denominado C/1901 G1, por el Sr. Viscara, administrador de estancia, el primer cometa descubierto desde nuestro suelo. Legrand computó la órbita de este cometa, trabajo que no publicó, pero que comparó con los resultados de Observatorios importantes, verificando que sus cálculos habían sido correctos (Grompone, 1997).

2. La Cosmografía en Enseñanza Secundaria

La enseñanza media estaba en sus comienzos bajo la égida de la Universidad, dentro de la Sección Enseñanza Secundaria y Preparatoria. Para ese entonces, fines del siglo XIX, significaba la antesala de estudios universitarios. Los estudios en este nivel se extendían a seis años (según el Plan 1887), durante los cuales se enseñaba: matemáticas, geografía, cosmografía, física, química, historia universal, sudamericana y nacional, gramática y retórica, literatura, filosofía, inglés, francés, latín, dibujo, y gimnasia. Desde la cátedra de Geografía del bachillerato, Ángel Floro Costa había intentado enseñar algunas nociones de Astronomía, en forma aislada.

La primera Cátedra de Cosmografía en la Universidad de la República fue desempeñada por Don Nicolás Piaggio (1852-1918), desde 1889 hasta 1918. Fue autor del primer texto de Cosmografía para Enseñanza Secundaria en 1893. El primer Programa de Cosmografía del que se tienen noticias es el de 1892, el que fue llamado "Aula de Cosmografía". En él se advierte la influencia de los planes de estudio franceses de la época, incluso se hace evidente en su redacción por la presentación de astros observables solamente en el hemisferio norte, como es el caso de la estrella polar (Vicino, 1988). Es de destacar que este curso ponía un énfasis muy especial en la astronomía de posición (estudio de la determinación precisa de las coordenadas de un astro) y la medida del tiempo. Más adelante la astronomía de posición pasa a formar parte de los cursos de Topografía y Geodesia, dentro de los programas de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura, especialmente dentro de la carrera de Agrimensor. Esta situación promovió un encare excesivamente matemático de los temas, con énfasis en la astronomía de posición, y una gran participación de agrimensores, ingenieros y oficiales navales en su enseñanza a nivel secundario.

Todavía no existía un instituto de formación de profesores ni una licenciatura que formara astrónomos, por lo que la imagen visible de la asignatura fue la de los profesionales antes mencionados que desarrollaron y promovieron su enseñanza a nivel secundario. Más allá de las necesidades propedéuticas de agrimensores, ingenieros o marinos, también contribuyeron otros factores para la permanencia de la Astronomía en los planes de educación del Estado de 1905, 1910, 1911, 1916, etc. En 1910, el espectacular pasaje del Cometa Halley por las cercanías de la Tierra, desarrolla aún más el interés por la Astronomía, despertando en el público la admiración por el poder descriptivo desde el punto de vista fenomenológico de lo que sucedía, como por el poder predictivo de las potentes teorías físicas y aplicaciones de la mecánica celeste.

En 1916 se aprueban las "Leyes y Reglamentos de la Universidad de Montevideo". De ellas se desprende el valor asignado a la Astronomía en la currícula oficial como aporte a la cultura general que debe poseer todo el que se dedica a las profesiones liberales. Según el decreto, hay que suministrar al estudiante "un minimun de educación científica que lo ponga en condiciones de abordar con éxito el estudio de las Ciencias Jurídicas y Sociológicas". Así es que en los planes de estudios para preparatorios de Abogacía aparecen "Cursos sintéticos de Ciencias Físico-Naturales", que comprenden las siguientes ciencias: Cosmografía, Física, Química e Historia Natural. La intención era dar al estudiante una cultura científica para ampliar criterios, para evitar la formación de profesionales con una visión deficiente de su entorno, y para que actuaran con criterio científico.

En 1919, tras el fallecimiento del Prof. Nicolás Piaggio, accede mediante concurso a la cátedra de Cosmografía vacante el Sr. Alberto Reyes Thévenet, quien logra que se apruebe un nuevo programa de la asignatura y publica al año siguiente, 1920, un libro denominado "La Cosmografía y su Enseñanza". En este libro, con el prólogo del Ing. Nicolás Besio Moreno, Decano de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de la Universidad Nacional de La Plata, Reyes Thévenet hace consideraciones sobre la importancia científica y filosófica de la ciencia astronómica, el valor pedagógico de la asignatura, plantea aspectos metodológicos de su enseñanza y propone un nuevo programa práctico y teórico. Reyes Thévenet tuvo una gran influencia en la enseñanza de la astronomía en sus primeras etapas. Como

veremos más abajo, fue uno de los impulsores del proyecto de creación de un observatorio astronómico.

Más adelante Pochintesta (1957) escribe un artículo donde propone cambiar el nombre de Cosmografía por el de Astronomía, y resalta las cualidades formativas sobre las informativas de la enseñanza de esta asignatura en la Educación Media. En el mismo advierte sobre las desviaciones que observa, a nivel internacional, en la enseñanza de la astronomía. Por un lado, el ceder a la curiosidad sin encauzarla hacia una metodología científica, favoreciendo la utilización de literatura de pseudociencia o astronomías populares. Por el otro lado, la desviación hacia los tecnicismos extremos por parte de Agrimensores o Ingenieros que rara vez encaran la enseñanza aplicando métodos basados en estudios pedagógicos. Textualmente lo dice así: "Es, en efecto, notorio, que cualquier "hombre de la calle" , que no ha pasado por nuestros liceos, tiene un innato interés por las cosas de la Astronomía; el joven egresado de cuarto liceal quedó, en cambio, casi siempre esterilizado para ese interés, esa curiosidad. La conclusión es que algo anda mal: se matan vocaciones en el momento que deberían despertarse".

3. El Observatorio Astronómico de Montevideo

Después del fracaso del primer intento de instalar un observatorio astronómico nacional, Enrique Legrand presenta en 1901 un nuevo proyecto de creación de un observatorio astronómico con la finalidad de elaborar una carta fotográfica del cielo austral. A tal fin ofreció donar al estado una parte de su quinta ubicada en la calle Larrañaga para instalación del observatorio. Lamentablemente, la Cámara de Representantes rechazó su proyecto.
En 1922 surge una nueva iniciativa de observatorio astronómico a cargo de los Profs. Alberto Reyes Thévenet, Elzear Giuffra y Armando Acosta y Lara que cumpliera tres finalidades: investigación, enseñanza y cultura popular. Esta iniciativa recibe por fin el apoyo de las autoridades de la Universidad. Se formó posteriormente una comisión técnica en que además de los arriba mencionados, participaron Enrique Legrand, Ricardo Abreu y Eduardo Roubaud. El que sería denominado Observatorio de Montevideo comienza a construirse en la azotea del edificio universitario que hoy pertenece al Instituto Alfredo Vázquez Acevedo del Consejo de Educación Secundaria. En 1927 el observatorio es inaugurado bajo la dirección interina de Giuffra. En 1928 visita nuestro país el Dr. Bernard Dawson del Observatorio de La Plata para el armado, montaje y ajuste final del telescopio, un refractor marca Zeiss de 20-cm de abertura (Fig.1).

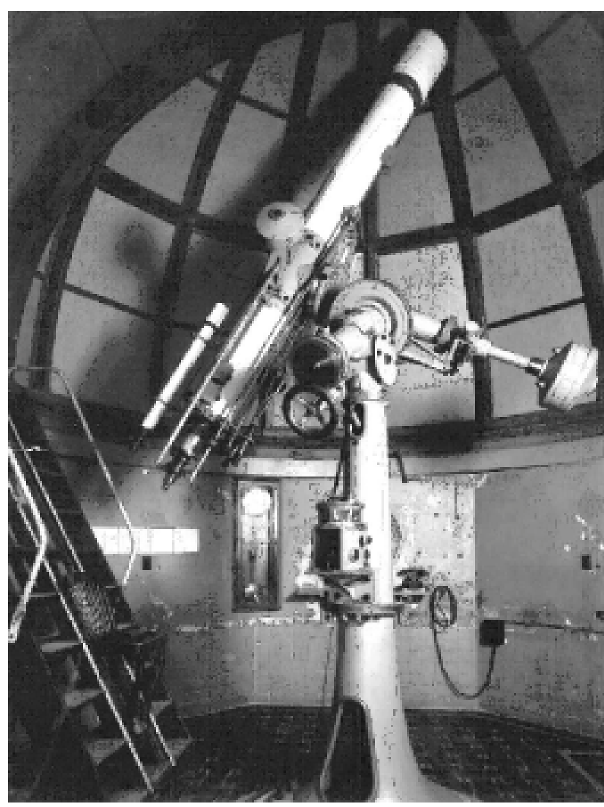


Fig. 1 : El telescopio refractor Zeiss de 20 cm del Observatorio Astronómico de Montevideo.

El Observatorio de Montevideo tuvo su momento de mayor auge entre aproximadamente 1933, en que asume como director el Prof. Eduardo Roubaud (1908-2000), y 1950. El Prof. Roubaud se mantuvo en la dirección hasta 1945, posteriormente la ocuparía el Prof. Carlos Etchecopar (1908-1986). El Observatorio desarrolló programas de observaciones sistemáticas del cielo austral, estrellas variables y estrellas dobles, nebulosas galácticas, física solar, ocultaciones de estrellas por la Luna, medida del tiempo, catálogos estelares, asteroides y cometas. El punto culminante fue el descubrimiento del cometa C/1947 F1 (Rondanina-Bester) por Esteban Rondanina y Alberto Pochintesta, junto con el astrónomo sudafricano M.J. Bester (Pochintesta 1949). El escándalo que siguió a este descubrimiento, por la no inclusión de Pochintesta como co-descubridor del cometa, responsabilidad que recayó en su director, el Prof. Etchecopar, dañó mucho al Observatorio, llevó a la renuncia de Pochintesta a su cargo, y significó el comienzo del lento declive del Observatorio como centro de importancia cultural y científica. A ello contribuyó el hecho de que el Observatorio de Montevi-

deo dejó de ser un centro universitario en 1935, cuando la Sección Secundaria se separó de la Universidad de la República y pasó a ser un organismo autónomo. Las autoridades de Enseñanza Secundaria, preocupadas por atender la demanda de una población estudiantil creciente, poca atención y recursos le pudieron brindar al Observatorio.

Félix Cernuschi (1907-1999), físico y astrofísico nacido en Montevideo, educado en la Argentina y doctorado en Cambridge, Inglaterra, pionero de la investigación y la educación astronómica a nivel universitario. Tuvo el privilegio de estudiar y trabajar con los mejores físicos y astrofísicos de la primera mitad del siglo XX, como Bohr, Hoyle, Dirac y Shapley. Propuso una nueva teoría de líquidos y otra sobre comportamientos de la materia a presiones y temperaturas extremadamente altas con aplicaciones al estudio de las estrellas de neutrones. Trabajó además en rayos cósmicos, materia interestelar, cosmología y origen del sistema solar. Fue profesor titular de Astronomía y de Física en la antigua Facultad de Humanidades y Ciencias y Director del Departamento de Astronomía (más tarde rebautizado de Astronomía y Física). Por muchos años compartió su trabajo en Montevideo con el de profesor de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en la que llegó a ser designado Decano en 1986.



4. La formación de astrónomos profesionales y docentes en Astronomía

Por iniciativa del Dr. Carlos Vaz Ferreira se crea la Facultad de Humanidades y Ciencias en 1945. Esta Facultad pretendía abrir un espacio dentro de la Universidad para la "investigación desinteresada y sin provecho ulterior", por lo cual quedaba expresamente excluida de sus cometidos la formación de docentes de educación secundaria (París de Oddone, 1995). La Facultad de Humanidades y Ciencias incluyó desde sus orígenes una cátedra de astronomía teórica a cargo del Prof. Carlos Etchecopar. En 1950 ingresó a la Facultad el Dr. Félix Cernuschi con una nueva cátedra de Astronomía y otra de Física.

En 1949 se crea el Instituto de Formación de Profesores para la Enseñanza Secundaria según la idea del Dr. Antonio Grompone de contar no sólo con la formación disciplinar, sino también con la formación en ciencias de la educación y con la práctica docente. En 1950, al cumplirse los 100 años del fallecimiento de José Gervasio Artigas, el Instituto pasa a llamarse: Instituto de Profesores "*Artigas*" (IPA), en honor a nuestro prócer máximo. Junto al Dr. Grompone, fue profesor fundador de este Instituto, el Dr. Félix Cernuschi (ver recuadro). También fueron profesores de ese Instituto Carlos Etchecopar y Alberto Pochintesta, y se anotaron como aspirantes a ingresar como estudiantes Gladys Vergara, que luego fuera Directora del Observatorio de Montevideo tras el fallecimineto del Prof. Etchecopar, y Sayd Codina al cual haremos referencia más adelante.

En lo referente a los aspectos curriculares y perfil de egreso, Grompone (1952) expresa: "El profesor de enseñanza media no debe ser un investigador especializado ni tampoco una enciclopedia. La tendencia del plan ha sido agrupar en lo posible aquellas especialidades que mantienen entre sí una correlación o interdependencia como para ser estudiadas al mismo tiempo y con elementos comunes". Circunstancias que, de hecho, obligan a facilitar la formación de profesores que pueden hacerse cargo de asignaturas afines o relacionadas entre sí. Es así que los cursos de Análisis Matemático I, Geometría, Física Experimental, Matemática Aplicada y Cálculo de Probabilidades, Lógica y Metodología de la Ciencia constituían un núcleo común a las secciones de Matemática, Física, Química y Astronomía. Lo mismo sucedía para segundo, empezando una gradual especialización, que se hacía máxima hacia cuarto año.

Con relación a la formación de profesores, Cernuschi (1971) plantea específicamente para la Enseñanza Media: "Para mejorar y transformar la enseñanza en el ciclo medio, se necesitan profesores que tengan:

- **a)** sólida y amplia preparación en la correspondiente materia y en las asignaturas directamente relacionadas (para enseñar algo bien, hay que saberlo muy bien);
- **b)** verdadera vocación por la enseñanza que le permita enseñar con claridad y despertar interés en los estudiantes por su materia;
- **c)** profundo conocimiento de lo que llamaríamos didáctica específica;
- **d)** capacidad para enseñar a los alumnos a

estudiar y a aprender por su propia cuenta."

En 1955 se crea dentro de la Facultad de Humanidades y Ciencias el Departamento de Astronomía por iniciativa del Dr. Cernuschi, donde se formarán los primeros astrónomos profesionales del país. El primer Licenciado en Astronomía fue el Dr. Sayd Codina (1926-2006), uno de sus primeros discípulos y colaboradores, quien tuvo a su cargo la instalación y puesta en funcionamiento de un radiotelescopio de tipo interferométrico para el estudio de radioexplosiones solares. El radiotelescopio, inaugurado en 1966, estaba localizado en el predio del Aeropuerto Nacional de Carrasco. Codina emigró posteriormente a Brasil donde prosiguió su destacada carrera que culminó como director del Observatorio Nacional de Río de Janeiro.

5. El Planetario Municipal Germán Barbato

Hacia 1950 aparece la primera Sociedad de Astronomía en el Uruguay, como satélite de la Sociedad Meteorológica del Prado, realizando sus primeras observaciones en el Observatorio de Montevideo. Hacia 1952 queda definitivamente constituida la Asociación de Aficionados a la Astronomía. En esos años entra en juego un gran aficionado a la astronomía y docente de Cosmografía, el Agrimensor Germán Barbato, quién además, y detalle nada menor, fue intendente de Montevideo durante el período 1948-1954. Barbato junto a otras personalidades, entre las que se destacaba el Dr. Cernuschi, impulsó la instalación de un planetario en el predio de Villa Dolores, sede del zoológico y lugar de paseo. Fue el Dr. Cernuschi quien, en su calidad de asesor técnico del proyecto, entró en contacto con la firma norteamericana Spitz Laboratories donde se adquirió el instrumento, un modelo experimental para la época.

En 1955 se inaugura el Planetario Municipal de Montevideo, el primero de Iberoamérica. El Planetario de Montevideo, luego denominado Germán Barbato, ha cumplido un rol muy importante como difusor de la astronomía en el ámbito popular y de educación secundaria y primaria. Hoy a más de 50 años de su inauguración, el instrumento original (Fig. 2) todavía continúa brindando servicios.

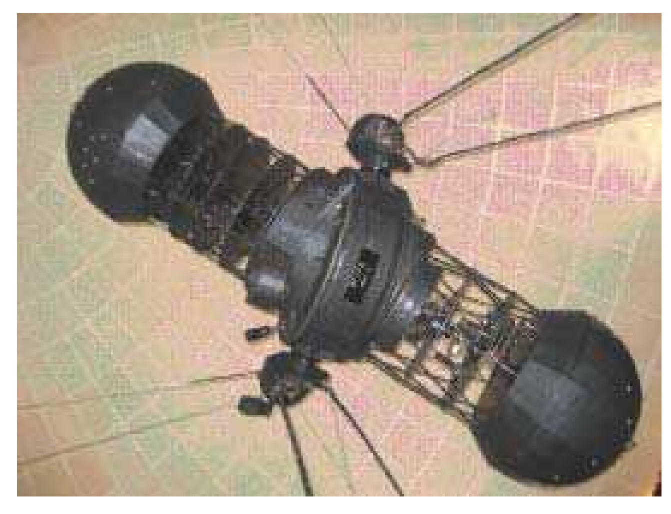


Fig. 2: Planetario Municipal "Germán Barbato": Instrumento modelo Spitz B de aproximadamente 3,50 m de largo. Los hemisferios estelares tienen un diámetro de 91,5 cm (Foto cortesía O. Méndez).

6. La Astronomía en tiempo de crisis

La crisis política que se agudizó a partir de fines de la década del sesenta afectó a la educación en general y a la Astronomía en particular. En junio de 1973 se produce un golpe de estado que instaura una dictadura cívico-militar que se prolonga hasta 1985, la cual lleva al exilio, la renuncia o la cárcel de una gran cantidad de docentes universitarios y de la enseñanza primaria y secundaria. Tal vez lo más rescatable de este oscuro período en el plano de la enseñanza de la Astronomía en el ámbito de Enseñanza Secundaria haya sido la iniciativa del entonces Inspector de la asignatura Capitán Julio Ambrosini, marino y docente, de proponer un nuevo programa de la asignatura en Enseñanza Secundaria en el que pasa a dársele el nombre más moderno de Astronomía, en lugar de Cosmografía, introduciéndole además temas de actualidad: satélites artificiales, viajes espaciales, cuásares, etc. Como vimos, la propuesta del cambio de nombre ya había sido realizada por el Prof. Pochintesta en 1957.

En 1975 se crea el Comité Nacional de Astronomía (CNA), bajo la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, integrado por representantes de diferentes instituciones oficiales: Universidad, Educación Secundaria, Planetario Municipal, Servicio Meteorológico Nacional y las Fuerzas Armadas. Sin embargo este Comité dejó fuera al Dr. Félix Cernuchi, en ese momento el científico más destacado en el área de la Astronomía con que contaba el país, lo que muestra hasta qué punto la represión política permeaba todas las decisiones supuestamente académicas. Aún siendo una persona de ideas conservadoras, Cernuschi

hacía explícito su rechazo a la intervención de los militares en la vida del país, en particular en los centros de enseñanza. No es de extrañar entonces que su participación fuera vetada en organismos oficiales.

En enero del año 1976 se inaugura el Observatorio del entonces Instituto Femenino de Enseñanza Media, Instituto Batlle y Ordoñez (IBO), bajo la Dirección de la excelsa Alicia Goyena y donde hoy se encuentra el IPA . El telescopio, un refractor UNITRON de 10 cm, había sido comprado con dinero de las alumnas, motivadas por la profesora Gladys Vergara (profesora efectiva por concurso de oposición en Secundaria, directora del Observatorio del IAVA y ganadora del concurso para Inspección hacia fines de la década del 80, actualmente Prof. Agreg. en el Instituto de Agrimensura de Fac. de Ingeniería) en la década del 60. Su instalación se había visto postergada por circunstancias políticas, hasta que en 1975, con la colaboración del CNA y de la entonces Universidad del Trabajo, se logró construir una cúpula y pedestal, se estacionó el instrumento y comenzó a funcionar. El único expositor en la inauguración fue el Prof. Carlos Etchecopar, Director del Observatorio de Montevideo, quien expresó en forma visionaria: "La hora del espacio se nos acerca, toca a las autoridades de la enseñanza introducir a los jóvenes en estos temas para el futuro que se viene".

7. La restauración democrática

A partir de la restauración democrática en 1985 comienza un período de reorganización de la enseñanza primaria, secundaria y universitaria. Se crea además en 1986 el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA), bajo la presidencia académica del Dr. Caldeyro Barcia, que ha tenido un gran impacto en el desarrollo de diversas disciplinas como las matemáticas, física, química, biología e informática, y en el retorno al país de un gran número de científicos que habían emigrado o estaban exiliados durante la época de la dictadura. En ese clima más favorable para el cultivo de las ciencias, la Astronomía logra un espacio de desarrollo.

En la década de los 80, el Comité Nacional de Astronomía consiguió la donación de un predio por parte del Estado para la construcción de un observatorio astronómico de carácter profesional. El remozado CNA, que se constituyó después de 1985, se abocó a la adquisición de un telescopio para ubicar en ese predio. Finalmente se decidió por un telescopio reflector de 35-cm de abertura de la firma inglesa Broadhurst, Clarckson & Fuller con fondos donados por el gobierno británico. El 24 de mayo de 1994 es inaugurado el Observatorio Astronómico Los Molinos (OALM), el que depende oficialmente del Ministerio de Educación y Cultura. En el predio trabajan en la investigación egresados del Departamento de Astronomía de la actual Facultad de Ciencias y otros técnicos. También están instalados en el predio telescopios de la Asociación de Aficionados a la Astronomía y la Sociedad Astronómica Octante. Con fondos de un proyecto a cargo del Dr. Gonzalo Tancredi se adquirió un nuevo telescopio reflector Centurion de 46 cm de abertura (Fig. 3), en la actualidad el más grande en nuestro país, también instalado en el predio del OALM. Desde el OALM se está llevando a cabo un programa sistemático de observaciones astrométricas y fotométricas de asteroides y cometas. Los telescopios sirven además para el entrenamiento práctico de estudiantes de la Licenciatura de Astronomía, estudiantes del IPA, profesores de institutos de educación media, visitas de alumnos de primaria y secundaria y público en general.



Fig. 3 : El telescopio reflector Centurion de 46-cm de abertura instalado en el predio del Observatorio Astronómico de Los Molinos (Foto cortesía G. Tancredi).

En 1990 se crea la Sociedad Uruguaya de Astronomía (SUA), entidad civil sin fines de lucro, con la finalidad de nuclear a personas relacionadas al ámbito astronómico, tanto universitario, como el educativo (enseñanza media), o amateur con larga trayectoria. Uno de los primeros objetivos de la SUA fue la construcción y puesta en funcionamiento del OALM. Desde 1994 la SUA organiza reuniones anuales que congrega a astrónomos profesionales, docentes de secundaria, estudiantes y aficionados, donde se presentan trabajos científicos y se discuten temas de interés astronómico.

El renovado impulso que recibió la investigación científica luego de la restauración democrática, que se reflejó en la creación del PEDECIBA y luego en 1990 de la Facultad de Ciencias, ofreció un marco propicio para el desarrollo de la Astronomía al nivel universitario.

En la década del 90 se intentó eliminar la asignatura de la malla curricular de Secundaria. En conocimiento de ello, el Dr. Carl Sagan (1993) escribe una nota saludando a la educación uruguaya por contar dentro de su malla curricular la Astronomía como asignatura independiente, terminando la misma con palabras que sólo un maestro como él podía expresar: *"Mientras que la ciencia puede ser utilizada tanto para el bien como para el mal, es claro que el futuro pertenece a aquellas naciones con bases científicas fuertes, no sólo entre los técnicos sino entre la población en general"*.

A partir del año 1996 se propone la formación dual del profesorado, que cursaría algunas asignaturas específicas, técnicas de la disciplina, en el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias y las inherentes a las Ciencias de la Educación, la Didáctica especifica, Física, Matemática e Historia de la Astronomía en el Instituto de Formación de Profesores, IPA.

En mayo del año 1999 se crea la Asociación de Profesores de Astronomía del Uruguay, APAU.

8. La enseñanza de la Astronomía en el siglo XXI

En el año 2003, bajo un gobierno que había iniciado su gestión en el 2000, se propone una Transformación de la Enseñanza Media Superior donde se incluye a Astronomía en un espacio articulador de saberes bajo el nombre de «Ciencias de la Tierra y el Espacio» con presencia en el primer año de la educación media superior como asignatura curricular, y en las líneas científico-matemática de segundo y tercero de este ciclo y de ciencias de la vida en segundo, como taller optativo. En esta propuesta de Ciencias de la Tierra y el Espacio se entiende la educación científica enmarcada en un concepto de ciencia para todos, que facilite en los jóvenes la comprensión del mundo en el que viven, los modos en que se construye el conocimiento científico, las interacciones entre Ciencia Tecnología y Sociedad, con fines a la formación de un sujeto competente, «aquel que ha internalizado un conjunto de procedimientos, que involucran una serie de capacidades, las que a su vez pueden aplicarse para la resolución de un sinnúmero de problemas matemáticos, espirituales, prácticos o simbólicos, haciéndose cargo de sus consecuencias», según palabras de la especialista argentina Inés Aguerrondo (2001). En dicha asignatura se incluyen contenidos conceptuales de geología, ciencias del espacio y ambientales (química, física, biología, astronomía, ecología); contenidos procedimentales de abordaje de situaciones teórico-prácticas y actitudinales de posicionamiento frente a la ciencia, sus métodos e implicancias desde un paradigma de la complejidad (Morin, 1998) y la ética (Hans Jonas, 1995). Se entiende que gran parte del atractivo didáctico de la Astronomía lo constituye la interdisciplinariedad y globalidad con que pueden tratarse los temas (Galadí Enríquez, 1998). Más aún, se encara desde una lógica de la transdisciplinariedad (Morin), como inherente a la actitud científica, permitiendo reconocer la existencia de diferentes niveles de realidad, regidos por distintas lógicas; la complementariedad de las distintas miradas disciplinares, evitando el formalismo excesivo y la absolutización que llevan a la exclusión y empobrecimiento intelectual.

A partir del año 2006, se instala una reformulación en el currículo y programas que uniformiza los distintos planes y experiencias vigentes en la Ecuación Media a uno solo a nivel nacional. Se elimina la asignatura Ciencias de la Tierra y el Espacio de primer año de Bachillerato, es sustituida por Astronomía, con una carga horaria semanal disminuida en un 33%, de 3 a 2 horas semanales. La asignatura, mas allá de su denominación, adopta algunos elementos positivos de la propuesta de Ciencias de la Tierra y el Espacio, y otros nuevos en función de los insumos de la bibliografía internacional, de los acuerdos con ATD,

Formación Docente e Inspección, y de los lineamientos generales del Consejo de Secundaria. En la actualidad la reformulación alcanza a todos los años de bachillerato donde son eliminados los espacios optativos de Ciencias de la Tierra y el Espacio. Estamos en un período en que debemos evaluar.

A partir del 2008 se pone en marcha una reforma a nivel de Formación Docente, con un Sistema Único de Formación Docente, de 4 años de duración, donde la carrera de profesorado de Astronomía reinstala un núcleo común en los profesorados de Física y de Astronomía, y una malla curricular de especialización de 10 asignaturas, en un total de 18, entre los 4 años. Asimismo se incluye la disciplina en la malla curricular del profesorado de Geografía.

Una estrategia que se ha venido desarrollando en los últimos 2 años para mejorar y estimular la enseñanza y el aprendizaje de la Astronomía, es el fortalecimiento de la red de observatorios liceales. Sin duda la posibilidad de observar astros a través del telescopio constituye una fuente de inspiración, de reflexión y de estímulo al desarrollo de vocaciones científicas. Se han gestado nuevos observatorios liceales, se crearon horas docentes, se ha invertido en reconstrucción y mejora edilicia mediante proyectos concursables, se ha invertido en la compra de cartas estelares y otros recursos didácticos, y se piensa llamar a licitación para la compra de telescopios modernos, con función GO TO. En la actualidad Enseñanza Secundaria cuenta con 16 observatorios: 3 en Montevideo (2 operativos), y 13 en el interior (todos operativos), lo que supone un incremento del 100% con respecto a la situación existente hasta el año 2005.

El Observatorio del IPA, que brindaba servicio a Secundaria, hoy se encuentra desmantelado por obras del edificio.

En el Observatorio de Montevideo, ubicado en el edificio del IAVA, se han comenzado una serie de obras, dentro de un plan más general de restauración del edificio que lo alberga. En el futuro habrá que abocarse a una revisión del instrumental. Hay una propuesta para convertir al Observatorio en un Museo de Astronomía y Ciencias Afines.

9. 2009: Año Internacional de la Astronomía

La Unión Astronómica Internacional (UAI) ha propuesto para el año 2009 como "International Year of Astronomy" (IYA2009), bajo el lema: "El Universo: tuyo para descubrirlo", celebrando los 400 años del uso del telescopio por parte de Galileo Galilei, momento de quiebre de paradigmas en lo cultural, científico y social. Las Naciones Unidas lo votó en la Asamblea General de fines de 2007 y la UNESCO actúa como coordinador. La celebración se hará a nivel global, durante todo el 2009. En el presente año se desarrollarán los preparativos, con el objetivo de mostrar las contribuciones de la Astronomía a la sociedad y la cultura, con un fuerte énfasis en la educación y divulgación. Según palabras de la Dra. Catherine Cesarsky, presidenta de la UAI, "la Astronomía es una de las ciencias básicas más antiguas, que continúa teniendo un profundo impacto en nuestra cultura y es una expresión potente del intelecto humano". Grandes progresos se han realizado en las últimas décadas. Hace 100 años apenas teníamos conocimiento de la existencia de nuestra Vía Láctea, hoy sabemos que nuestro Universo está constituido por miles de millones de galaxias y que tiene una edad aproximada de 14.000 millones de años.

El cielo estrellado constituye un patrimonio cultural natural que debemos conocer y reconocer a través de la observación, clasificación y mitologías, así como conservar con un control sabio de su calidad evitando la polución química y lumínica que en algún momento nos prive de la belleza que produce en el alma y de la recepción de información que nos ayuda a comprender y construir conocimiento sobre nuestro origen y lugar en el Universo. En las palabras de Daniel Altschuler, astrónomo uruguayo, ex director del Observatorio de Arecibo (Puerto Rico): "Somos hijos de las estrellas".

La Astronomía, ha estado relacionada directamente con la vida cotidiana del ser humano desde la prehistoria. Las teorías cosmológicas de diversas culturas así lo demuestran en sus desarrollos precientíficos y en sus lenguajes expresivos. Las teorías actuales nos demuestran que nuestro origen y futuro, en este " pálido punto azul" ("A pale blue dot" de Sagan) que es nuestra nave, La Tierra, está directamente relacionado con el del Universo. Hace 100 años solo conocíamos nuestro Sistema Solar, hoy se conocen más de 200 planetas alrededor de estrellas de nuestra galaxia y estamos tratando de comprender como surgió la vida, a través de una nueva área de estudio, la

astrobiología o exobiología.

Hace 100 años se estudiaba el cielo a través de telescopios ópticos y placas fotográficas, hoy lo estudiamos desde la Tierra y desde el espacio, procesando información proveniente de las ondas de radio, de la radiación gamma, infrarroja y de los rayos X.

Recientemente un equipo internacional de astrónomos que trabajan en los Observatorios del norte de Chile, entre los que se encuentra la astrónoma uruguaya Dra. Verónica Motta, descubrió una de las galaxias mas antiguas de la historia de nuestro universo. Esta astrónoma, junto a otros astrónomos recibidos en los últimos 20 años, con formación de grado y posgrado, principalmente en la era posterior al retorno a la democracia, han puesto a nuestro país en la tapa de varias revistas científicas internacionales. Tal es el caso del Dr. Gallardo, El Dr. Licandro, el Dr. Tancredi, entre los más jóvenes, ya que tenemos una trayectoria de buenos astrónomos uruguayos que han vivido o están radicados en el exterior. La vida cotidiana se ha visto favorecida por insumos producidos para la Astronomía: teflón, fibras aislantes, chips, CD, aplicación de la termografía en medicina, nanotecnología, entre otros. Hoy en día muchos descubrimientos de la astronomía ocupan las primeras páginas de diarios y revistas.

(ver declaración en páginas de la la UNESCO, Unión Asronómica Internacional, página web del CES (www.ces.edu.uy) en Inspección de Astronomía, página del nodo local del evento en http://www.astronomia2009.org.uy)

Referencias

Aguerrondo, I. 2001. *Formación de docentes para la innovación pedagógica*, ponencia presentada en Seminario regional del BIE/UNESCO, Maldonado, Uruguay, setiembre 2000, BIE/UNESCO, Ginebra.

Araújo, O. 1911. *Historia de la escuela uruguaya.* Consejo de Primaria, Montevideo.

Brahlich, J. 1996. *Una historia de la educación en el Uruguay.* Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo.

Cernuschi, F. 1971. *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Universidad*, UdelaR, Montevideo.

Etchecopar, C.A. 1989. *El pasaje de Mercurio observado en Montevideo el 5 de noviembre de 1789*, Consejo Directivo Central de ANEP, Montevideo.

Galadi-Enriquez, David. 1988. *la Astronomia en la enseñanza ecundaria.* En Revista Universo de Astronomia y Astronautica Nº 38, pp. 46-51. Ed. Antares, Barcelona.

Grompone, A. 1952. *Formación de profesores en Enseñanza Secundaria*, Consejo Nacional de Enseñanza Secundaria, Montevideo.

Grompone, J. 1997. *Una historia de las ciencias en el Uruguay*. Galileo, segunda época, Núm. 16, Facultad de Humanidades y Ciencias.

Jonas, Hans. 1995. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica.* Ed. Herder. Madrid.

Mañé Garzón, F. 1996. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo II. De las Misiones Jesuíticas hasta el fin del Siglo XVIII*. Universidad de la República, Colección del Rectorado, pp. 7-21.

Márquez, G. 1990. *Un caso de ciencia normal en Uruguay de 1880 a 1915*. Galileo, segunda época, Núm. 7-8, Facultad de Humanidades y Ciencias.

Morin, E. 1998. Introducción al pensamiento complejo, Ed. Gedisa, Barcelona.

París de Oddone, B. (coord.) 1995. *Historia y Memoria. Medio Siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*, Depto. de Publicaciones, UdelaR.

Pochintesta, A. 1949. *La Historia del Descubrimiento de un Cometa en el Observatorio Astronómico de Montevideo*, Documentos relativos a la intervención de la Sociedad para el Progreso de la Ciencia, Montevideo.

Pochintesta, A. 1957. *La enseñanza de la astronomía elemental*. Anales del IPA, No. 2, pp. 76-80.

Reyes Thévenet, A. 1942. *Elementos de Cosmografía*, Monteverde, Montevideo.

Sagan, C. 1993. Carta del 8 de setiembre dirigida al entonces Ministro de Educación y Cultura, Dr. Antonio Mercader y al entonces Director del CODICEN, Dr. Juan Gabito Zóboli.

Traversoni, A., 1957. *Historia del Uruguay*. Ed. Medina, Montevideo.

Vicino, G. 1988. *Acerca de la Enseñanza de la Astronomía en la Educación Secundaria en Uruguay*, Informe de Inspección.



Inspección de Astronomía
Consejo de Educación Secundaria
Juncal 1395
C.P.: 11.000
Montevideo - URUGUAY
Tel: (+598 2) 916 49 89
Email: inspeccionastronomia@gmail.com
URL: http://www.ces.edu.uy/webastronomia/astro_ces/



Departamento de Astronomía
Facultad de Ciencias - Universidad de la República
Iguá 4225 esq. Mataojo
C.P.:11.400
Montevideo - URUGUAY
Tel: (+598 2) 525 86 24 al 26
Fax: (+598 2) 525 05 80
URL: http://www.astronomia.edu.uy/depto/



Observatorio Astronómico Los Molinos
Ministerio de Educación y Cultura
Cno de Los Molinos 5769
C.P.:12.400
Montevideo - URUGUAY
Tel/Fax: (+598 2) 222 02 02
Email: oalm@fisica.edu.uy
URL: http://oalm.astronomia.edu.uy